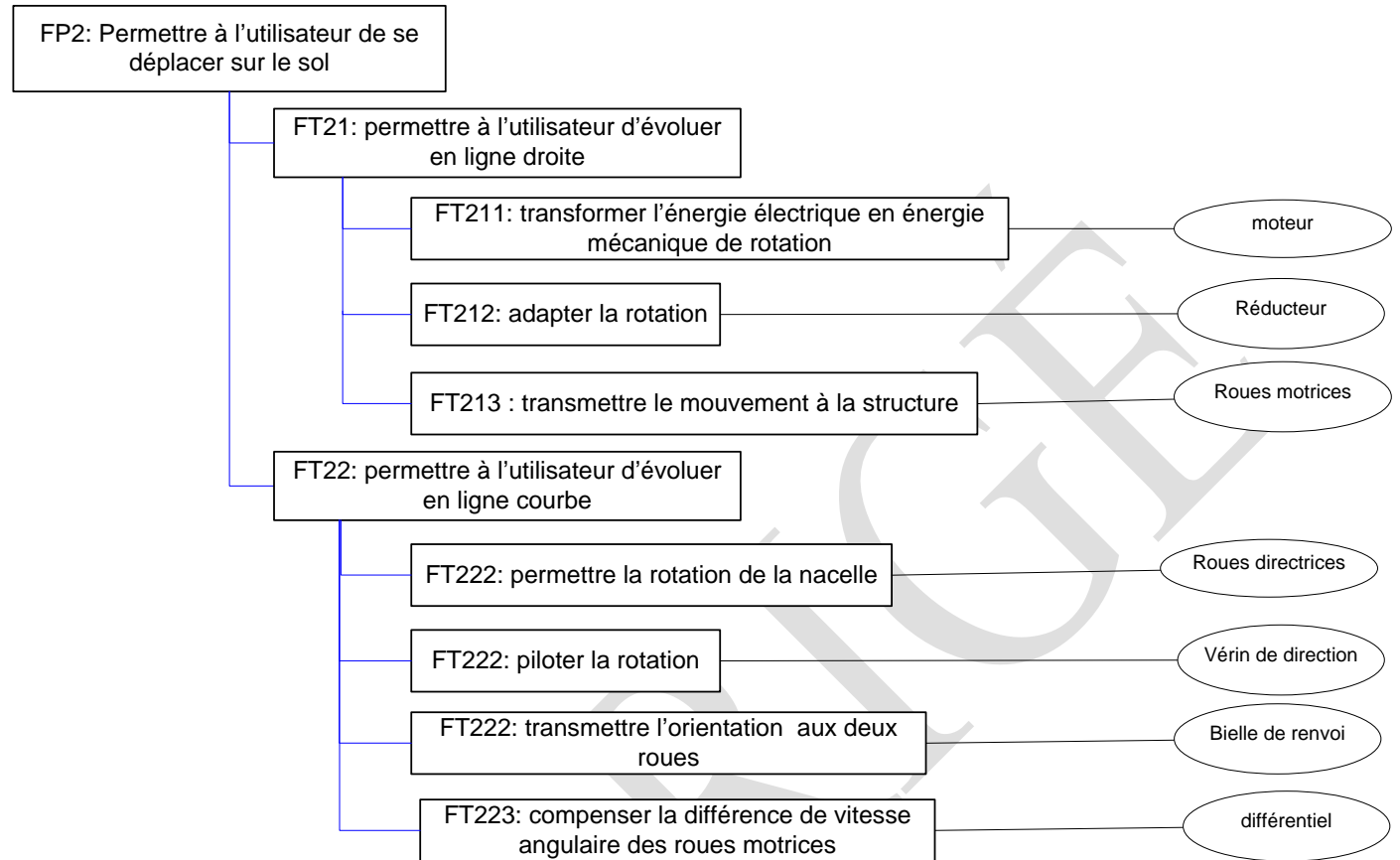


Document réponse DR1

Question 1-1 :



Question 1-2 :

Le corps du mât pendulaire est un tube de section carrée.

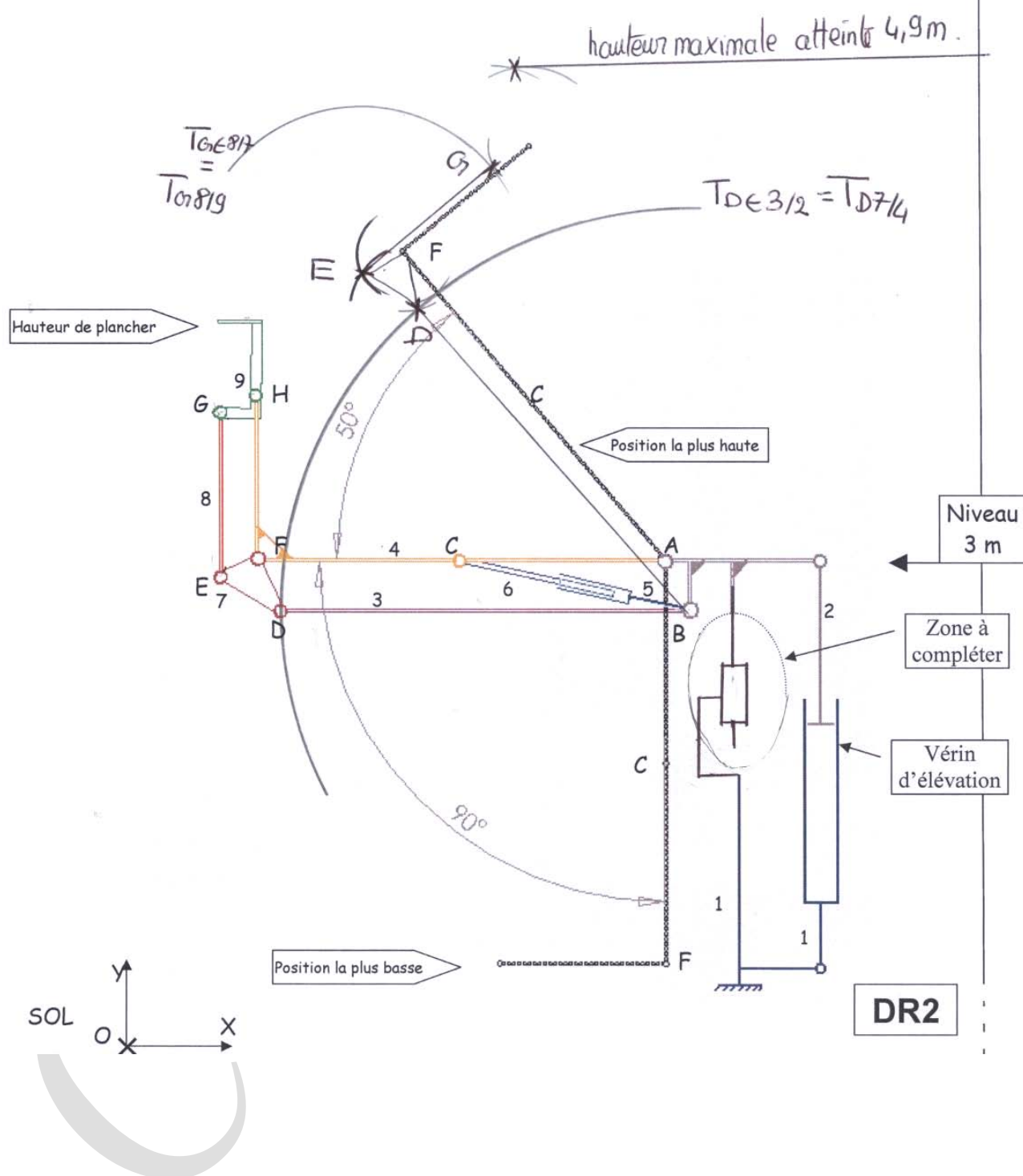
Il est guidé par rapport au châssis par l'intermédiaire de patins qui permettent le guidage linéaire.

De plus, le châssis est équipé de galets qui assurent un roulement sans glissement entre le mât et le châssis.

La liaison normalisée entre le châssis et le mât vertical est une liaison glissière d'axe vertical.

DR1

Question 1-3 :



N°	désignation	3	Biellette longue				
1	Châssis	4	Mât pendulaire	6	Tige de vérin	8	Biellette courte
2	Mât vertical	5	Corps de vérin	7	Équerre	9	Plancher nacelle

II Vérification de la stabilité de la nacelle

Question 2-1 : lorsque le bras pendulaire est à l'horizontale, le bras de levier est le plus important.

Question 2-2 : $\vec{P}_N = \begin{pmatrix} 0 \\ -10800 \\ 0 \end{pmatrix}$ $\vec{M}_{A_{\text{pes} \rightarrow \text{nac}}} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -0,49 \cdot 10800 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -5292 \end{pmatrix}$

Question 2-3 : $\vec{M}_{A_{\text{pes} \rightarrow \text{op}}} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1,143 \cdot m_{\text{op}} \cdot 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 11,43 \cdot m_{\text{op}} \end{pmatrix}$

Question 2-4 : PFS (équation de moment) : $\vec{M}_{A_{\text{pes} \rightarrow \text{op}}} + \vec{M}_{A_{\text{pes} \rightarrow \text{nac}}} = \vec{0}$

En projection sur (A, \vec{z}) : $11,43 \times m_{\text{op}} - 5292 = 0 \rightarrow m_{\text{op}} = 463 \text{ kg}$.

Question 2-5 : $s = m_{\text{op}} / 120 = 3,86$

Question 2-6 : le critère du cahier des charges concernant la charge maximale est validé car $s > 1$

III Comportement cinématique du châssis

Question 3- A 1 : en ligne droite $\omega_{\text{RAVG} / \text{sol}} = \omega_{\text{RAVD} / \text{sol}}$ pour qu'il y ait adhérence des deux roues.

Question 3- A 2 : $\|\vec{V}_{\text{châssis} / \text{sol}}\| = \omega_{\text{RAV} / \text{sol}} \cdot R \rightarrow \omega_{\text{RAV} / \text{sol}} = \|\vec{V}_{\text{châssis} / \text{sol}}\| / R$

Question 3- A 3 :

Nacelle	$\ \vec{V}_{\text{châssis} / \text{sol}}\ $ (en m/s)	$\omega_{\text{RAV} / \text{sol}}$ (en rad/s)
Repliée	1,11	7,33
Déployée	0,22	1,48

Question 3- A 4 : $\omega_{\text{RAVG} / \text{sol}} = \omega_{\text{RAVD} / \text{sol}} = \omega_{\text{RAV} / \text{sol}} \rightarrow 2 \omega_{\text{RAV} / \text{sol}} = 2 \omega_{\text{entrée}} \rightarrow \omega_{\text{RAV} / \text{sol}} = \omega_{\text{entrée}}$

Question 3- A 5 : $\omega_m = \omega_{\text{RAV} / \text{sol}} / r$

Question 3- A 6 :

Nacelle	ω_m (en rad/s)	ω_m (en trs/mn)
Repliée	164,2	1 568
Déployée	33,2	316,6

Avec $r = 1/22,4$

Question 3-B1 : voir DR3

Question 3-B2 : $\|\vec{V}(A_{\text{châssis} / \text{sol}})\| = 1,51 \text{ m/s} \rightarrow \omega_{\text{RAVG} / \text{sol}} = 10,01 \text{ rad/s}$

$\|\vec{V}(B_{\text{châssis} / \text{sol}})\| = 0,72 \text{ m/s} \rightarrow \omega_{\text{RAVD} / \text{sol}} = 4,8 \text{ rad/s}$

Question 3-B3 : $\omega_{\text{RAVG}} + \omega_{\text{RAVD}} = 10,01 + 4,8 = 14,81$ et $2 \cdot \omega_{\text{entrée}} = 14,66$.

Aux erreurs de tracé près, la relation est validée.

La fonction du différentiel est de compenser la différence de vitesse angulaire des deux roues tout en maintenant la condition de non glissement des deux roues en virage.

Question 3-B4 : $\vec{V}(D_{\text{châssis/sol}})_{\text{théorique}}$ normale à ID (voir DR4).

Direction $\vec{V}(D_{\text{châssis/sol}})_{\text{théorique}} \neq$ orientation réelle de la roue ARD \rightarrow rippage d'une des deux roues \rightarrow usure accélérée de la gomme et tenue au sol dégradée (ce qui n'est pas forcément significatif compte tenu des faibles vitesses de déplacement).

Question 3-B5 : pour un faible braquage, les deux courbes sont quasiment confondues et le ripage sera inexistant. L'écart entre les deux courbes est maximal lors du braquage complet, c'est donc dans cette situation que le ripage sera le plus important.

IV Étude de la transmission de puissance au démarrage

Question 4-1 : $a_x = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{1,11}{0,5} = 2,22 \text{ m/s}$

Question 4-2 : PFD (théorème de la résultante en projection sur (A, \vec{x})) :

$$T_B = m_S \times a_x$$

$$T_B = 1\,200 \times 2,22 = 2\,664 \text{ N}$$

Question 4-3 : voir DR4

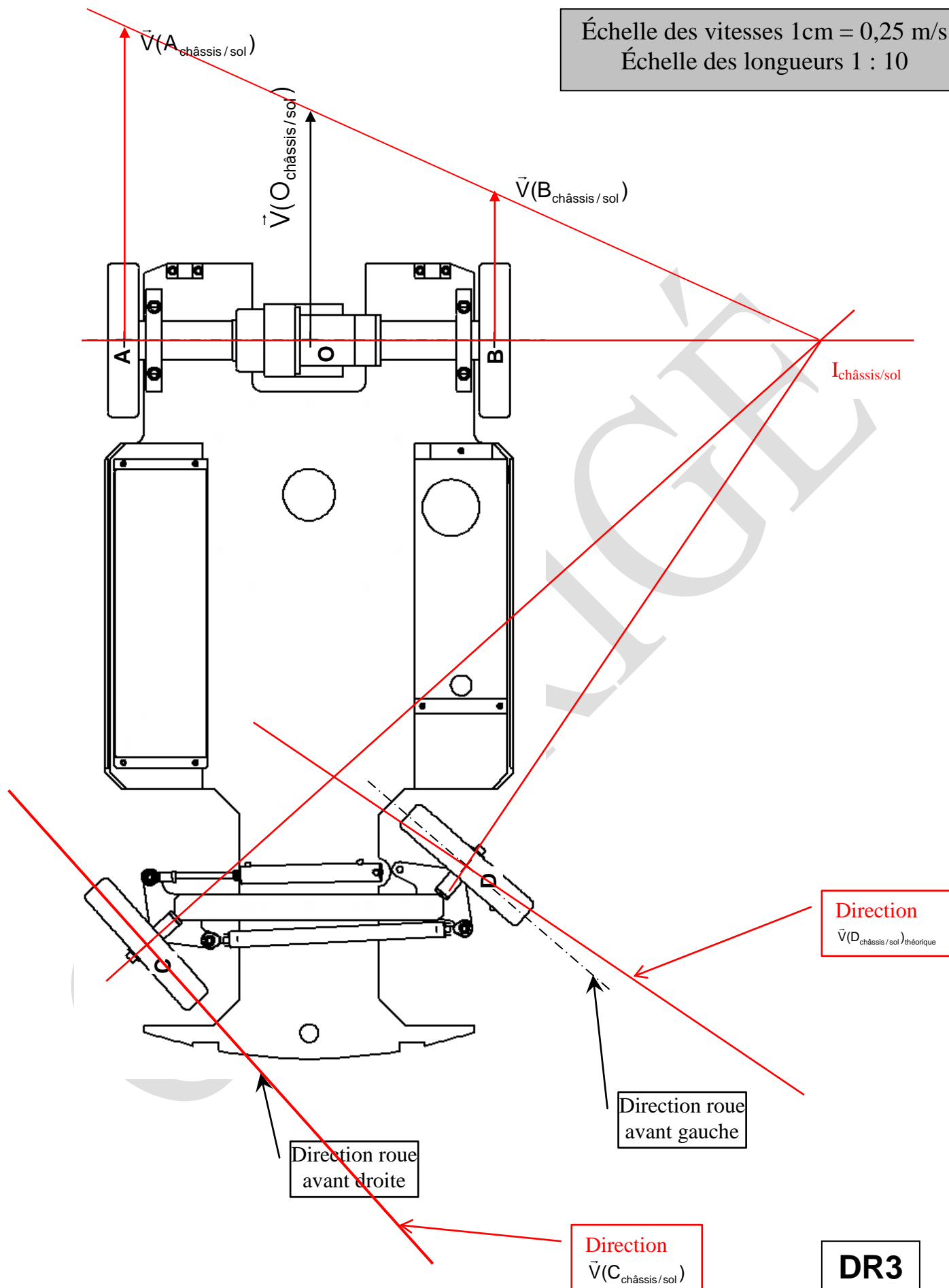
Question 4-4 : $\vec{B}_{\text{sol} \rightarrow S}$ se trouve à l'intérieur du cône de frottement. L'adhérence est donc assurée lors du démarrage.

Question 4-5 : $P_{\text{roues}} = T_B \times V_{\text{châssis}} = 2\,700 \times 1,11 = 2\,997 \text{ W}$

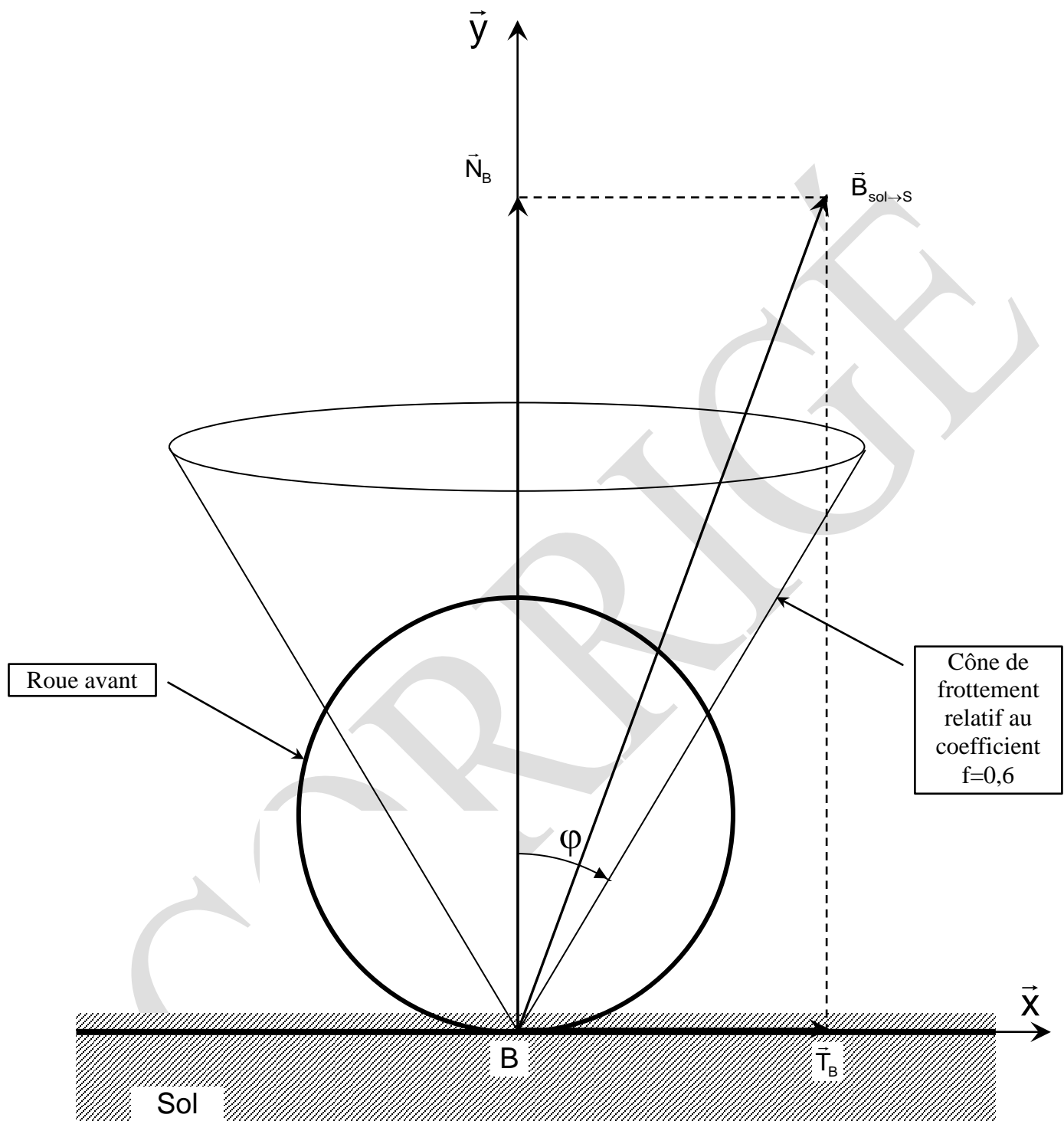
Question 4-6 : $P_{\text{moteur}} = P_{\text{roues}} / \eta_{\text{red}} = 2\,997 / 0,9 = 3\,330 \text{ W}$

Question 4-7 : puissance inférieure à la puissance installée de 6 000 W.

Échelle des vitesses 1cm = 0,25 m/s
Échelle des longueurs 1 : 10

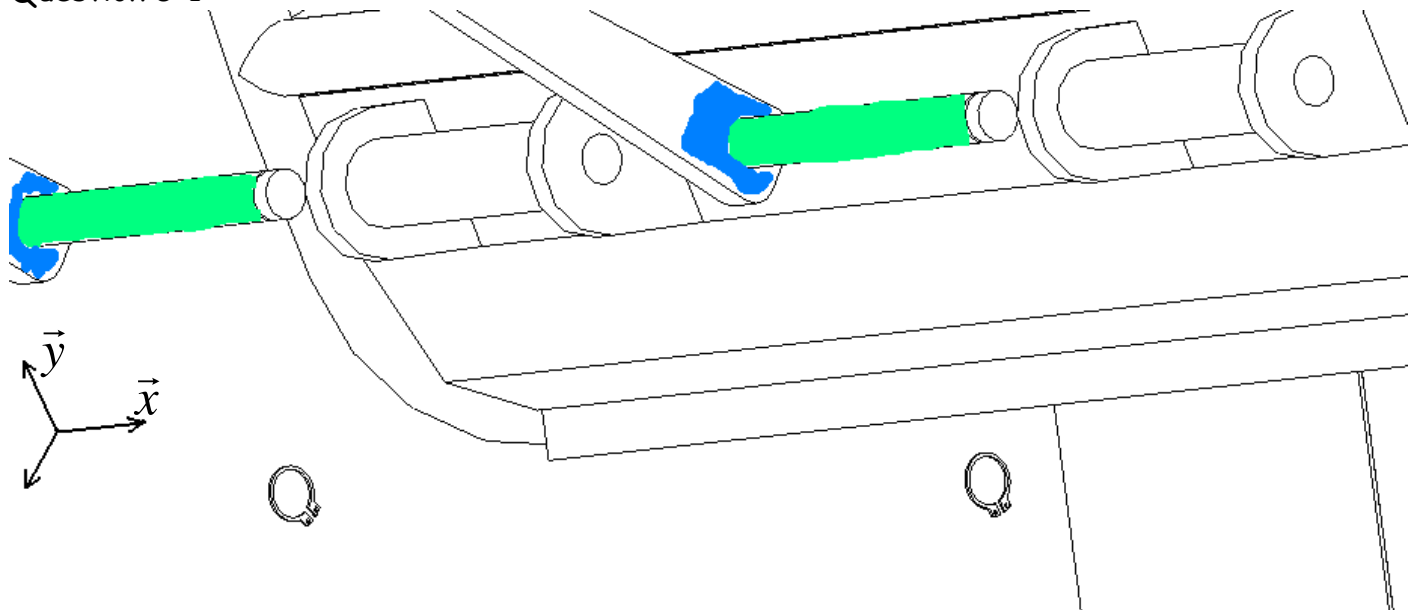


Échelle des forces 1cm = 500 N
Échelle des longueurs 1 : 4



DR4

Question 5-1 :



A/ Nature des surfaces principales de mise en position :

Les surfaces en vert sont des surfaces cylindriques d'axe x qui réalisent la mise en position principale

Nature des surfaces secondaires de mise en position :

Les surfaces en bleu sont des surfaces planes de normale x qui réalisent la mise en position secondaire

B/ Réalisation du maintien en position :

L'élément du commerce qui réalise le maintien en position est un circlips

DR5

Question 5-2 :